

⑫ 公開特許公報(A)

昭64-48442

⑮ Int.Cl.⁴H 01 L 21/68
B 65 H 1/28

識別記号

3 2 0

庁内整理番号

D-7454-5F
7716-3F

⑬ 公開 昭和64年(1989)2月22日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全11頁)

⑭ 発明の名称 半導体ウエハ移載装置

⑯ 特 願 昭62-205382

⑰ 出 願 昭62(1987)8月19日

⑱ 発 明 者 重 松 伸 明 大分県速見郡日出町大字川崎字高尾4260 日本テキサス・
インスツルメンツ株式会社内⑲ 出 願 人 日本テキサス・インスツルメンツ株式会社
東京都港区北青山3丁目6番12号 青山富士ビル

⑳ 代 理 人 弁理士 逢 坂 宏

明 細 書

Ⅰ. 発明の名称

半導体ウエハ移載装置

Ⅱ. 特許請求の範囲

Ⅰ. 第一の半導体ウエハ載置部から第二の半導体ウエハ載置部へ複数の半導体ウエハを移載するに際し、これら半導体ウエハを一旦前記第一の半導体ウエハ載置部から取出して挟持手段により挟持し、かつ前記複数の半導体ウエハを所定の間隔で支持しながら前記挟持手段側へ往動又は復動する半導体ウエハ支持手段が設けられた半導体ウエハ移載装置に於いて、前記往動時と前記復動時とでの前記複数の半導体ウエハの間隔を第一の間隔から第二の間隔に変更する間隔変更手段を有することを特徴とする半導体ウエハ移載装置。

Ⅲ. 発明の詳細な説明

イ. 産業上の利用分野

本発明は半導体ウエハ移載装置に関する。

ロ. 従来技術

半導体ウエハの表面に酸化珪素膜等の堆積膜を

形成するために、化学的気相成長(CVD)装置が広く使用されている。半導体ウエハ(以下、単にウエハと呼ぶ)は、珪素又はガリウム-砒素等の半導体単結晶からなる厚さ数百 μ mの薄い円板状を呈し、載置具(キャリア)に通常水平方向に所定の間隔で垂直に多数(例えば25枚)載置され、キャリアと共にCVD装置内に装入され、CVD処理を受ける。このキャリアは、ウエハを支持するための水平に位置する4本のバーを有し、これらのバーには所定のピッチで溝が設けられ、ウエハはこれらの溝に挿入されて水平方向に所定間隔で垂直にキャリアに載置される。このキャリアは、CVD装置内でウエハと共に加熱されるので、その材料には石英が使用される。以下、このキャリアを石英キャリアと呼ぶ。

ウエハは、上記とは別の載置具(キャリア)に載置されてCVD装置付近に搬送され、此所で前述の石英キャリアに移載される。また、CVD処理が終了したウエハは、石英キャリアから上記別のキャリアに移載され、次の工程へ搬送される。

上記別のキャリアは、側壁にウエハを挿入するために溝が多数設けられ、搬送時やウエハ移載時にウエハとの摩擦を小さくするために、テフロン樹脂からなっている。以下、このキャリアをテフロンキャリアと呼ぶ。ウエハの間隔は、通常はテフロンキャリアと石英キャリアとで同一にしてあって、移載作業が容易に遂行できるようにしてある。

最近、CVD装置内でウエハに対する雰囲気ガスの供給を良好にするため、石英キャリアでのウエハの間隔を所望の間隔（例えばテフロンキャリアでの間隔よりも大きい間隔）にし度いとの要請がでてきている。この要請に応えるには、テフロンキャリアでのウエハの間隔を石英キャリアでのそれと同じ寸法にとれば良いのであるが、これでは、テフロンキャリアの寸法が大きくなって工場内での占有面積が大きくなり、また、従来から使用しているテフロンキャリアを使用できず、不都合である。

また、従来のテフロンキャリアに載置されているウエハを取出し、ウエハの間隔を拡大しながら

溝のピッチを大きくした石英キャリアに載置すれば、上記の要請に応えられるのであるが、従来は、テフロンキャリアからウエハを1枚ずつ取出し、これを石英キャリアに移換えている。石英キャリアからテフロンキャリアにウエハを移換えるにも同様にしている。このような方法では、例えば25枚のウエハを移換えるのに長時間を要し、生産性の観点から甚だ不都合である。

ハ、発明の目的

本発明は、上記の事情に鑑みてなされたものであって、第一の載置部（例えばテフロンキャリア）と第二の載置部（例えば石英キャリア）との間で、複数の半導体ウエハの間隔を所望の間隔に簡単に変更して移載する半導体ウエハ移載装置を提供することを目的としている。

ニ、発明の構成

本発明は、第一の半導体ウエハ載置部から第二の半導体ウエハ載置部へ複数の半導体ウエハを移載するに際し、これら半導体ウエハを一旦前記第一の半導体ウエハ載置部から取出して挟持手段に

(3)

より挟持し、かつ前記複数の半導体ウエハを所定の間隔で支持しながら前記挟持手段側へ往動又は復動する半導体ウエハ支持手段が設けられた半導体ウエハ移載装置に於いて、前記往動時と前記復動時とでの前記複数の半導体ウエハの間隔を第一の間隔から第二の間隔に変更する間隔変更手段を有することを特徴とする半導体ウエハ移載装置に係る。

ホ、実施例

以下、本発明の実施例を説明する。

第1図はテフロンキャリアと石英キャリアとの間でウエハを移換えるウエハ移載装置の要部を示す要部概略斜視図である。

ウエハを支持するためのウエハ支持装置1はピッチ変更装置2（詳細は第2図～第4図によって後に説明する。）上に立設し、これらは上下動可能な可動台板21上に取付けられている。基台22上には4本の支柱23が立設し、その上端には固定台板24が固定されていて、基台22と固定台板24との間に回動可能に送りねじ17が取付け

(4)

られている。支柱23には可動台板21の貫通孔21aが摺動可能に嵌合し、可動台板21には送りねじ17に螺合する雌ねじ19が取付けてあって、送りねじ17の回動によって可動台板21が4本の支柱23に案内されて上下動するようにしてある。可動台板21の上下動は、基台22上に固定されたモータM2の駆動により、モータM2の軸に取付けられたプーリ15、ベルト16、送りねじ17に取付けられたプーリ18を介して送りねじ17が回動することによってなされ、これらによって上下駆動装置14が構成される。

固定台板24上にはスライド板25が取付けられ、図示しない駆動装置によってスライド板25が図に於いて左右に移動可能となっている。スライド板25にはウエハ支持装置1の上部が貫通できる貫通孔25a、25bが設けてあり、貫通孔25a、25bの上には、ウエハ30が載置されて図示しない搬送装置によって搬送されてきたテフロンキャリア28及び空の石英キャリア29が夫々載置される。また、固定台板24には、ウエ

(5)

(6)

ハ支持装置1の上方に、対の挟持板26a、26bからなるクランパ26が取付けてある。

テフロンキャリア28に載置されたウエハ30を石英キャリア29に移載する手順を、第5図及び第6図によって説明する。

第5図に示すように、ウエハ支持装置1が第1図の上下駆動装置14によって仮想線で示す位置迄上昇すると、ウエハ支持装置1は、固定台板24の貫通孔24a、スライド板25の貫通孔25a及びテフロンキャリア28内を通過してテフロンキャリア28に載置されたウエハ30を支持し、ウエハ30はクランパ26の位置に達する。次に、クランパ26は対の挟持板26a、26bが回転してウエハ30を挟持し、ウエハ支持装置1は下降して元の位置に復する。

次に、スライド板25が第1図に於いて右方に移動し、第6図に示すように、石英キャリア29がウエハ支持装置1の上方に位置すると、ウエハ支持装置1が固定台板24の貫通孔24a、スライド板25の貫通孔25b及び石英キャリア29

内を通過して仮想線で示す位置に上昇し、ウエハ30を支持する。次に挟持板26a、26bが開いてクライバ26によるウエハ30の挟持が解除され、続いてウエハ支持装置1が実線で示す元の位置に下降する。ウエハ支持装置1の下降により、ウエハ30は実線で示すように石英キャリア29に載置される。

従来は、テフロンキャリア28と石英キャリア29とで、ウエハ30が挿入される溝は同じピッチにしてあり、従って、ウエハ30の移載時にはウエハのピッチは変更することなく移載されていた。本例にあっては、この移載時にウエハのピッチ(間隔)を、第2図～第4図のようにして変更している。

第2図はウエハ間隔(ピッチ)変更装置の斜視図、第3図は第2図のⅢ-Ⅲ線矢視拡大断面図である。

ウエハ支持装置1は25枚のウエハ支持板1Y、1A、1B、……………、1W、1Xからなり先端にウエハが嵌入する溝Gが設けてある。第4図に

(7)

示すように、最奥から2番目以降の支持板1A、1B、……………、1W、1Xは、2本の固定棒6A、6Bの間に往復動可能に配置された24本の移動棒3A、3B、……………、3W、3X上に1枚ずつ点5A、5B、……………、5W、5Xで順次固定されていて、最奥側の支持板1Yは図に於いて右側の固定棒6Aに6Aaの位置及び固定棒6Bの6Baの位置に固定されている。固定棒6Aにはレバー7が軸6abを中心として揺動可能に取付けられ、レバー7の細長の貫通孔7aには移動棒3A、3B、……………、3W、3Xに取付けられたピン4A、4B、……………、4W、4Xが嵌入し、レバー7の揺動によって支持板1Y、1A、1B、……………、1W、1Xのピッチが変更されるようになっている。但し、第1図、第2図及び第4図では、これらの支持板は7枚に省略して示してある。支持板1Y、1A、1B、……………、1W、1Xには、ピッチ変更時の動きをスムーズにし、かつ互いに平行を保つようにするために、2個の貫通孔11に固定板10に固定された2本

(9)

(8)

のガイドバー9が嵌入し、これらの支持板の側面に固定されて一直線上に並ぶピン1y、1a、1b、……………、1w、1xには、レバー8A、8Bの細長の貫通孔8aが嵌入していて、支持板ピッチの変更に伴ってレバー8A、8Bは傾斜の角度が変りながら各支持板を平行に保つようにしてある。

次に、第4図によって支持板ピッチの変更の機構を説明する。

レバー7の先端には円弧状の歯車7bが設けてあって、歯車7bは第1図のモータM1(可動台板21上に固定されている)の軸に取付けられた歯車12と噛合している。

第4図(a)のように、歯車12がレバー7の軸線上に位置している状態での支持板1Y、1A、……………、1W、1Xは一定の間隔で並んでいて、そのピッチをP₀とする。第4図(b)のように、モータM1を駆動させてレバー7を図に於いて反時計方向に回転させると、ピン4A、4B、……………、4W、4Xによってサバー7に係合する移動棒3A、

(10)

3 B、……………、3 W、3 Xは移動距離を順次大きくするようにして移動し、点6 A a及び6 B a、5 A、5 B、……………、5 W、5 Xで各移動棒に固定された支持板1 Y、1 A、1 B、……………、1 W、1 Xは支持板1 Yを基準にしてそのピッチを P_1 に拡大する。このとき、支持板1 Yは、固定棒6 A、6 Bに固定されているので、移動しない。モータM 1の駆動によってレバー7を第4図(a)から同図(b)に示すように、図に於いて時計方向に回転させると、上記とは逆に、支持板1 Y、1 A、1 B、……………、1 W、1 Xのピッチは P_1 に縮小する。例えば、第4図(c)の状態でのピッチ P_1 を4.76mm(テフロンキャリア上のウエハのピッチ)としておくと、第4図(c)から同図(a)、同図(b)の順序でピッチを P_1 から P_n を経て P_1 へと、レバー7の回転角度によって所望のピッチに拡大することができる。上記の各部品によって、第1図及び第2図のピッチ変更装置14が構成される。

第6図で、ウエハ支持装置1でウエハ30を支持し、クランパ26によるウエハ30の挟持を解

除してから、支持板ピッチを P_1 (4.76mm)から P_n ～ P_1 の範囲内のピッチに拡大し、次いでウエハ支持装置1を下降させて、ウエハ30を石英キャリア29に載置させる。以上のようにして、多数(この例では25枚)のウエハを、テフロンキャリア上のピッチ P_1 とは異なる所望のピッチに一挙に拡大し、これらを石英キャリアに移載することができる。

なお、第4図(a)に於けるピッチ P_n を基準のピッチ(例えば4.76mm)とし、この状態から同図(b)又は同図(c)の状態に移行させて、ピッチ P_1 へと拡大、又は P_1 へと縮小するようにすることもできる。

CVD処理の終了したウエハを、石英キャリアからテフロンキャリアへとピッチを縮小させて移載するには、上記と逆の手順によれば良く、基準のピッチは4.76mm以外の適宜のピッチとして良い。

上記ピッチ変更を、テフロンキャリア上で行うか、石英キャリア上で行うかは、次のようにして決めれば良い。

(11)

例えば、テフロンキャリア内での基準のピッチ(例えば4.76mm)に対して石英キャリア内でのピッチを $\frac{1}{2}$ に縮小し、例えば25枚入のテフロンキャリア2個分の50枚のウエハを1個の石英キャリアに順次収容させる場合は、ピッチ縮小はテフロンキャリア上で行う。何故なら、2個目のテフロンキャリア内のウエハを石英キャリアに収容させる際、石英キャリア内の半分の領域には1個目のテフロンキャリアに収容されていたウエハが既に収容されているので、これらのウエハが邪魔になって基準のピッチとした支持板1 Y、1 A、1 B、……………、1 W、1 Xは石英キャリアを貫通できないからである。なおこの場合、1個目のテフロンキャリア内のウエハを石英キャリアに移換えるには、ピッチを $\frac{1}{2}$ に縮小しておいて石英キャリアの前側又は奥側の半分の領域に収容させ、2個目のテフロンキャリア内のウエハはピッチを $\frac{1}{2}$ に縮小しておいて石英キャリア内の残りの奥側又は前側の半分の領域に収容させる。従って、ピッチ変更時に移動しない支持板1 Yは、前段の移換えと

(13)

(12)

後段の移換えとでは、反対側の最端の支持板とする。

また、例えばテフロンキャリア内での基準のピッチに対して石英キャリア内でのピッチを拡大する場合は、ピッチ拡大は石英キャリア上で行う。何故なら、ピッチ拡大をテフロンキャリア上で行おうとすると、テフロンキャリアを貫通している支持板1 Y、1 A、1 B、……………、1 W、1 Xのピッチが拡大されてこれら支持体の占有領域がテフロンキャリアの内法寸法よりも大きくなってピッチ拡大が不可能になるからである。

なお、ウエハのサイズによっては、CVD処理時のウエハのピッチは、CVD処理装置を不必要に大型化しないよう、テフロンキャリア上でのピッチ4.76mmと同じピッチにするのが良い場合があり、また、これよりも小さいピッチとするのが良い場合がある。このような場合は、支持板ピッチは変更することなく、又は縮小するようにして、ウエハをテフロンキャリアから石英キャリアに移載するのが良い。

(14)

以上のような次第で、本例によれば、レバーの回転という簡単な操作でウエハ支持装置の上昇時と下降時とでウエハの間隔を変更するようにしているので、テフロンキャリアと石英キャリアとの間で多数のウエハを所望の間隔（ピッチ）に一挙に変更して移載することができる。その結果、CVD処理に好適な間隔でウエハの処理が遂行でき、ウエハの品質が向上する上に、上記間隔変更のために要する時間は極めて僅かであってウエハ移載が迅速になされる。更に、従来のテフロンキャリアがその儘使用できるので、特別仕様のテフロンキャリアを必要とせず、経済的にも有利である。

第7図は他のピッチ変更装置を示す。なお、第2図～第4図と共通する部分には同じ符号を付して表わしてある。

このピッチ変更装置32は、第2図のピッチ変更装置14のレバー8A、8B及びガイドバー9に替えて、次のようにして支持板31Y、31A、31B、.....、31W、31Xの動きをスム

ーズにし、かつこれらの平行を保つようにしている。その他の部分は前記の例に於けると同様である。従って、ピッチ変更の機構は第4図(a)、(b)及び(c)で説明したのと異なるところはない。

可動台板21上の4箇所に支柱40が立設し、前後方向に対向する2本で1組の支柱40間にガイドバー39A、39B、39C、39Dが夫々水平に架け渡されて固定している。ガイドバー39A、39B、39C、39Dにはリニアベアリング38A、38B、38C、38Dが夫々6個づつ往復動可能に嵌合している。従って、レバー7の回転によって移動棒3A、3B、.....、3W、3Xに固定された支持板31A、31B、.....、31W、31Xが移動すると、支持板31A、31B、.....、31W、31Xは、ガイドバー39A、39B、39C、39Dに案内されて移動するリニアベアリング38A、38B、38C、38Dに従って互いに平行を保ってピッチを変更しながらスムーズに移動する。

第8図(a)、(b)、(c)及び(d)に示すように、手前か

(15)

ら順に位置する支持板31X、31W、31V、31Uは、第7図のガイドバー39A、39B、39C、39D、39Dが挿通する貫通孔41を有する耳42が両側に2個づつ設けてあって、耳42にリニアベアリング38A、38B、38C、38Dのうちの2個づつが固定されるようにしてある。図中、43X、43W、43V、43Uは、支持板31X、31W、31V、31Uを移動バー3X、3W、3V、3Uに固定するための図示しない締結具を挿入させるために設けた切欠きである。

以上、ウエハをテフロンキャリアと石英キャリアとの間でピッチを変更しながら移載する例を説明したが、上記の例のほか、本発明の技術思想に基いて種々の変形が可能である。例えば、ピッチ変更の方法は、複数の移動棒とレバーとの組合せによるピッチ変更のほか、他の方法等、適宜の方法によることができる。ウエハ支持も、板状の支持具によるほか、複数の細い棒材からなる支持具その他の支持具によることができる。また、ウエ

(17)

(16)

ハの移載は、CVD処理のための移載のほか、ピッチ変更の必要がある（又は望ましい）他の目的のために行うことができる。この場合、ウエハを載置する載置部は、テフロンキャリア及び石英キャリアの一方又は双方が、目的に応じた適宜の載置部であって良い。

へ、発明の効果

以上説明したように、本発明に基く半導体ウエハ移載装置は、半導体ウエハ支持手段の挾持手段への往動時と復動時とで、複数の半導体ウエハの間隔を変更する間隔変更手段を有しているので、半導体ウエハが載置される載置部のうちの少なくとも一方の載置部で、半導体ウエハをその処理のための好適な所望の間隔に位置させることができる。その結果、半導体ウエハは理想的な条件下で処理を受け、その品質が向上する。また、上記間隔変更手段により、半導体ウエハの間隔変更が一挙になされ、従って、半導体ウエハの間隔変更と移載とが迅速になされて生産性も高い。

IV. 図面の簡単な説明

(18)

図面はいずれも本発明の実施例を示すものである。
 図面は、

第1図は半導体ウエハ移載装置の要部概略斜視図、

第2図は半導体ウエハ間隔（ピッチ）変更装置の斜視図、

第3図は第2図のⅢ-Ⅲ線矢視拡大断面図、

第4図は支持板ピッチ変更の機構を示し、同図(a)は中間のピッチの状態を、同図(b)はピッチの大きい状態を、同図(c)はピッチの小さい状態を夫々示す平面図、

第5図は半導体ウエハ支持装置の上昇時の運動を示す正面図、

第6図は半導体ウエハ支持装置の下降時の運動を示す正面図、

第7図は他の例による半導体ウエハ間隔変更装置の斜視図、

第8図(a)、(b)、(c)及び(d)は夫々第7図の装置に使用する支持板の正面図

である。

なお、図面に示された符号に於いて、

- 1……………半導体ウエハ支持装置
- 1 Y、1 A、1 B、……………、1 W、1 X、
- 3 1 Y、3 1 A、3 1 B、……………、3 1 W、
- 3 1 X、……………支持板
- 2、3 2……………半導体ウエハピッチ変更装置
- 3 A、3 B、……………、3 W、3 X
- ……………移動棒
- 4 A、4 B、……………、4 W、4 X、6 A b
- ……………ピン
- 5 A、5 B、……………、5 W、5 X、6 A a、
- 6 B a
- ……………支持板固定位置
- 6 A、6 B……………固定棒
- 7……………レバー
- 7 b……………レバーの円弧状歯車
- 1 2……………歯車
- 1 4……………上下駆動装置
- 1 7……………送りねじ
- 2 1……………可動台板

(19)

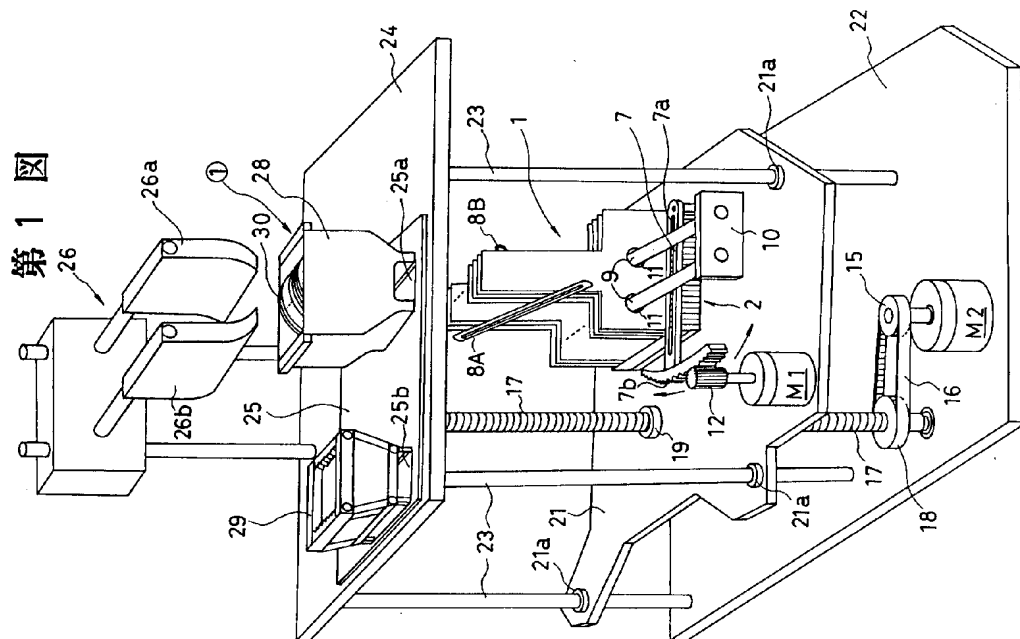
- 2 4……………固定台板
- 2 5……………スライド板
- 2 6……………クランプ
- 2 6 a、2 6 b……………挟持板
- 2 8……………テフロンキャリア
- 2 9……………石英キャリア
- 3 0……………半導体ウエハ
- M 1、M 2……………モータ
- P₀、P₁、P₂……………ピッチ

である。

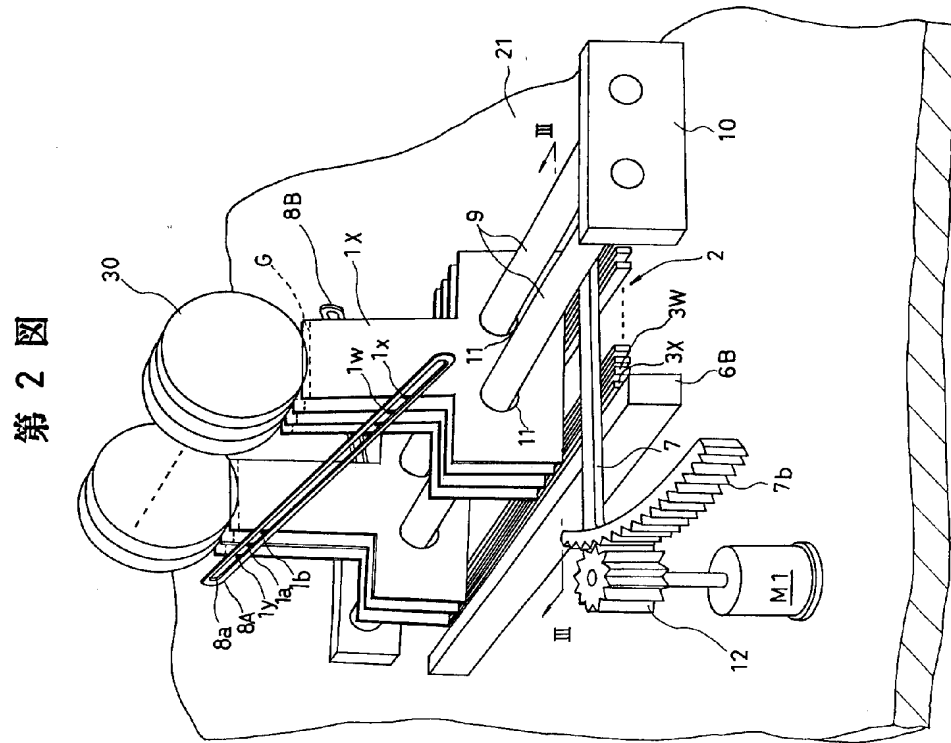
代理人 弁理士 逢 坂 宏

(20)

(21)

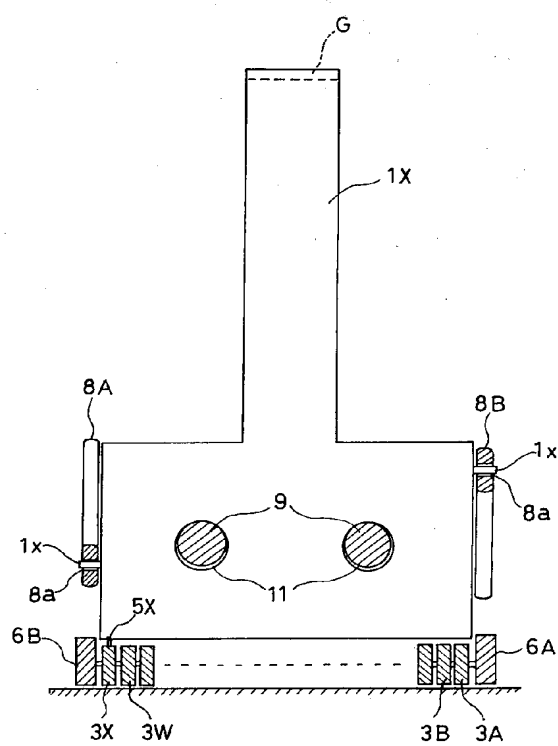


第一圖

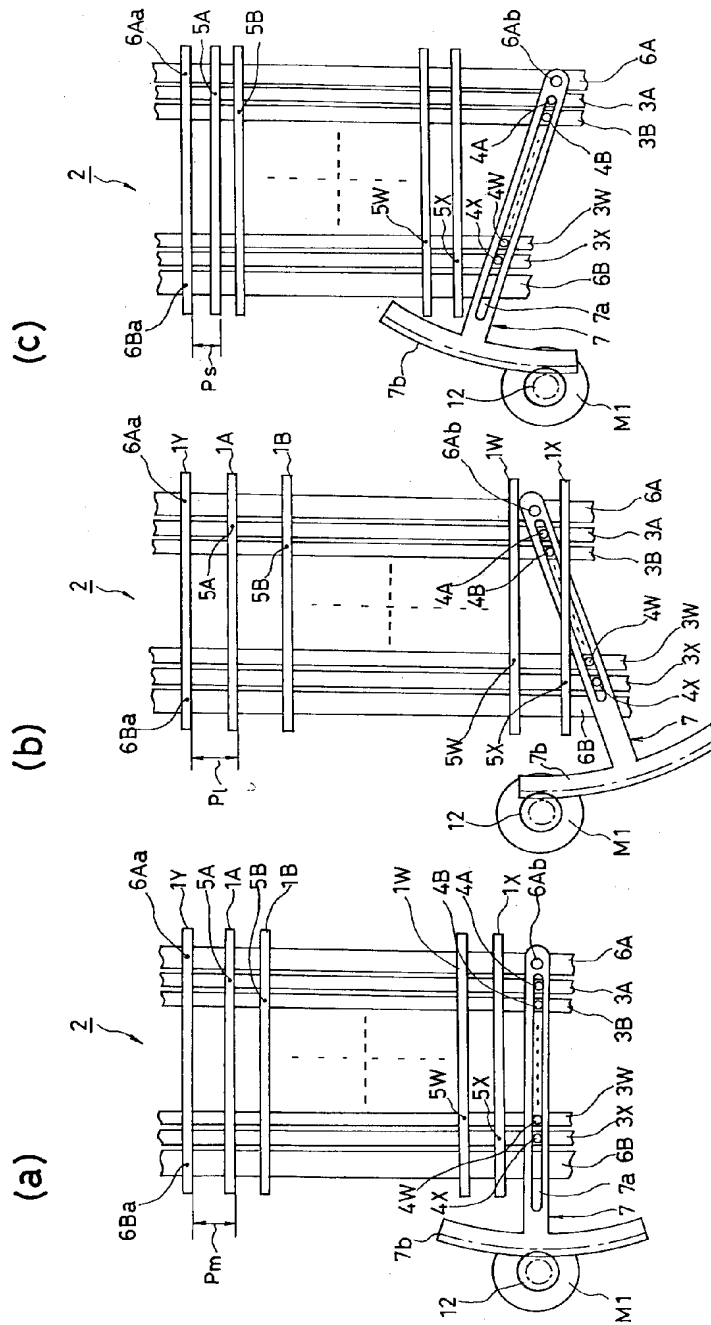


第 2 圖

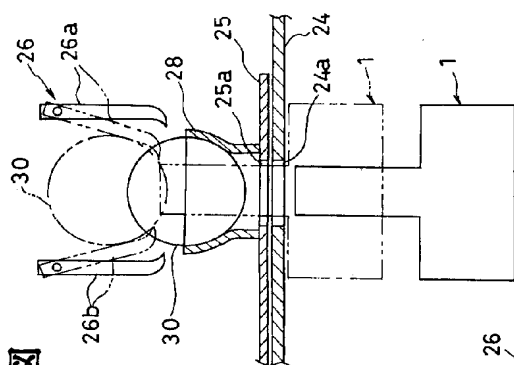
第 3 図



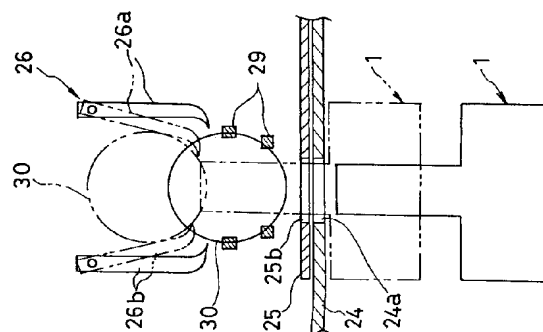
第4図



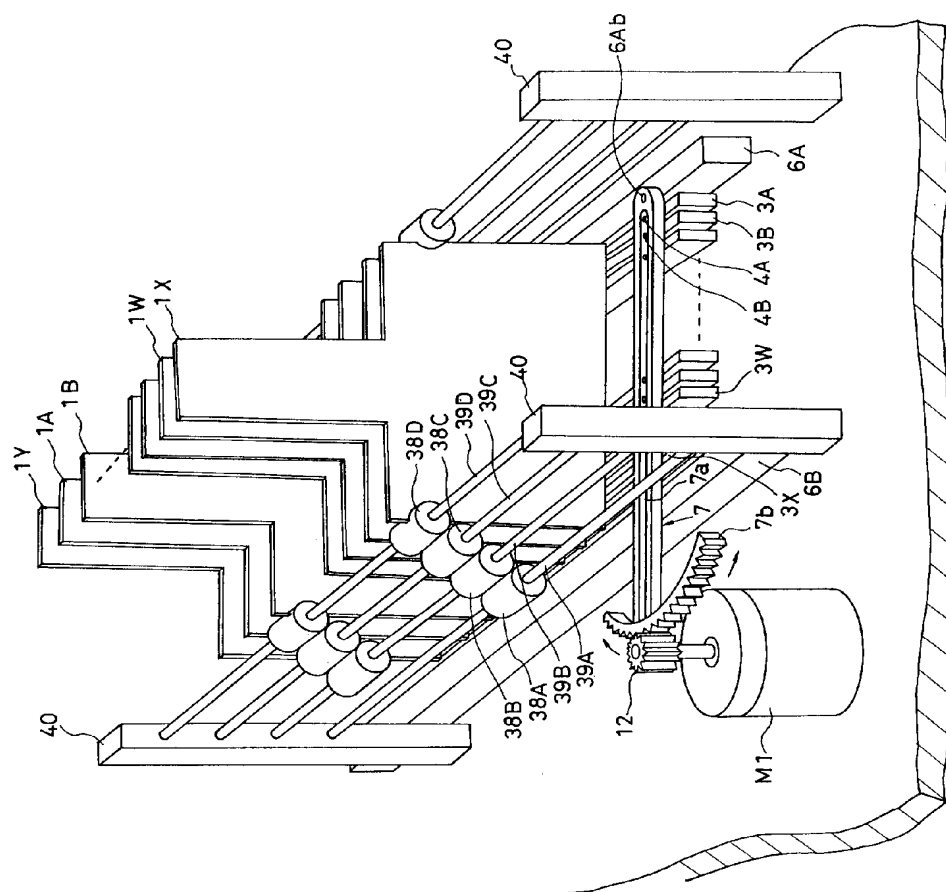
第 5 図



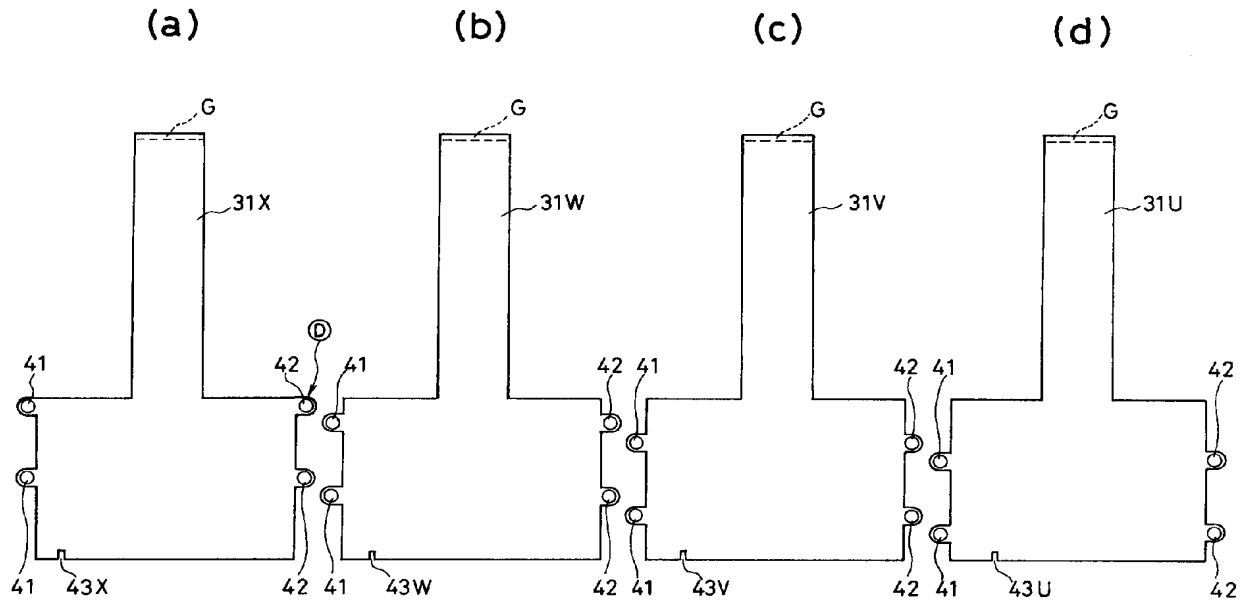
第 6 図



第 7 図



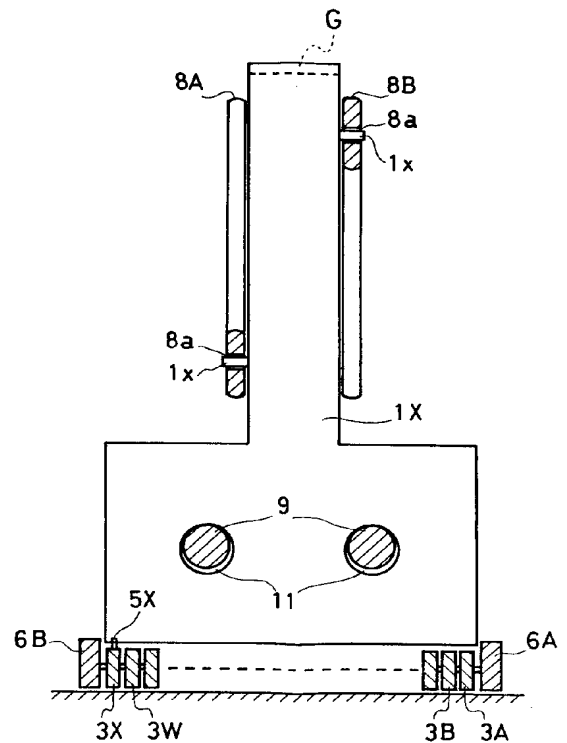
第 8 図



(自発) 手続補正書

昭和62年10月30日

第 3 図



特許庁長官 小 川 邦 夫 殿

適

1. 事件の表示

昭和62年 特許願第205382号

2. 発明の名称

半導体ウエハ移載装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所 東京都港区北青山3丁目6番12号青山富士ビル

名 称 日本テキサス・インスツルメンツ株式会社

4. 代 理 人

住 所 東京都立川市柴崎町2-4-11 FINE ビル

TEL 0425-24-5411

氏 名 (7605) 弁理士 逢 坂



5. 補正命令の日付

6. 補正により増加する発明の数

7. 補正の対象

図面の第3図

8. 補正の内容

図面の第3図を別紙の通りに訂正します。

方 式 査 査



- 以 上 -